

Wideoendoskopowa ocena funkcji gardłowego ujścia trąbki słuchowej u dzieci z chorobami ucha środkowego

Video endoscopic analysis of Eustachian tube function in children with middle ear pathology

Bożena Skotnicka, Elżbieta Hassmann-Poznańska

Klinika Otolaryngologii Dziecięcej AM w Białymstoku

Kierownik: prof. dr hab. E. Hassmann-Poznańska

Summary

Eustachian tube (ET) dysfunction play an important role in the development, persistence and recurrence of otitis media with effusion (OME) and chronic otitis. Evaluation of the type of obstruction in the cartilaginous portion of ET is important for decision concerning methods of treatment and prognosis of surgical outcome. The aim of this study was to identify characteristics of dynamic function of the pharyngeal orifice of ET in children with OME and chronic otitis by video endoscopy. Transnasal endoscopic examination of the nasopharyngeal opening of ET during swallowing was performed on 21 children – 13 with OME, 8 with chronic otitis. Video recording were made for dynamic slow-motion analysis of ET dilation and closing processes. Most cases of ET dysfunction in children were obstructive (81%), associated with mucosal oedema and hyperplasia. Dynamic type of dysfunction is caused by the reduced movement of the tensor veli palatini. Dynamic video analysis is useful in the identify type of ET dysfunction in children. Obstructive dysfunction need diagnostic procedures for chronic infection, nasopharyngeal reflux and allergic diseases.

Hasła indeksowe: ujście gardłowe trąbki Eustachiusza, wideoendoskopia, dzieci

Key words: pharyngeal orifice of the Eustachian tube, video endoscopy, children

Otolaryngol Pol 2007; LXI (3): 301–306 © 2007 by Polskie Towarzystwo Otorinolaryngologów – Chirurgów Głowy i Szyi

Ocena zaburzeń czynności trąbki Eustachiusza (TE) jest konieczna ze względu na możliwość włączenia zróżnicowanego postępowania terapeutycznego w zależności od rodzaju stwierdzonej patologii [1]. Jest też ważnym czynnikiem w podejmowaniu decyzji o wykonaniu zabiegów tympanoplastycznych w przewlekłym zapaleniu ucha środkowego oraz określającym szanse uzyskania ich dobrego wyniku [2].

Rozwój technik endoskopowych z możliwością rejestracji obrazu umożliwił nieinwazyjną ocenę czynnościową mechanizmów otwarcia gardłowego ujścia TE. Poe i wsp. [3] u zdrowych osób dorosłych obserwowali 4-etapowy mechanizm otwarcia zależny od skoordynowanej czynności mięśni i wprowadzili skalę endoskopowej oceny trąbki z uwzględnieniem dynamicznej funkcji mięśnia

dźwigacza i napinacza podniebienia miękkiego. Badania z tego typu oceną nie były przeprowadzane u dzieci, populacji, u której najczęściej stwierdza się wysiękowe zapalenie ucha środkowego bezpośrednio związane z dysfunkcją TE.

Celem pracy jest wideoendoskopowa ocena ujścia gardłowego TE w spoczynku i podczas połykania z rejestracją zapisu umożliwiającą analizę zwolnionego obrazu u dzieci ze schorzeniami ucha środkowego.

MATERIAŁ I METODYKA

Badaniami objęto 21 dzieci, 11 dziewczynek i 10 chłopców, w wieku od 9 do 18 lat (średni wiek 13 lat) leczonych w Klinice Otolaryngologii Dziecięcej

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów.

Tabela I. Dane kliniczne badanej grupy dzieci

Rodzaj patologii ucha środkowego	Liczba chorych	Średni wiek (zakres)	Liczba nawrotów OMS
Jednostronne nawracające OMS	13	15 (9–17)	1–3 (mediana 3)
Przewlekłe zapalenie ucha środkowego (3 przypadki z nawrotem wysięku w uchu operowanym)	8	12,4 (10–17)	1–3

Tabela II. Stwierdzone zaburzenia funkcji ujścia gardłowego trąbki Eustachiusza po stronie chorego ucha

Rodzaj patologii ucha środkowego	Typ dysfunkcji ujścia gardłowego trąbki Eustachiusza		
	zamykający	dynamiczny	mieszany
Jednostronne nawracające OMS	11	1	1
Przewlekłe zapalenie ucha środkowego (3 przypadki z nawrotem wysięku w uchu operowanym)	6	1	1
Razem	17 (81%)	2 (9,5%)	2 (9,5%)

AM w Białymstoku w okresie od czerwca 2002 do czerwca 2004 z powodu chorób ucha środkowego. U wszystkich chorych przeprowadzono pełne badanie laryngologiczne z rejestracją obrazów błony bębenkowej z użyciem wideoskopu (Karl Storz) oraz diagnostykę audiologiczną obejmującą tympanometrię i audiometrię tonalną.

Dane kliniczne pacjentów przedstawiono w tabeli I.

U 11 dzieci przeprowadzono obustronną ocenę ujścia gardłowego TE, u 10 jednostronną. U 7 (54%) dzieci z OMS i 3 (37,5%) leczonych z powodu przewlekłego zapalenia ucha środkowego w czasie wcześniejszych hospitalizacji wykonano adenotomię.

Badania przeprowadzono z użyciem sztywnego endoskopu z optyką Hopkinsa ze światłem kątowym 30°, o średnicy 4 mm z wideokamerą (Telecam, Karl Storz) oraz ksenonowym źródłem światła o mocy 300 W (Karl Storz). Obraz rejestrowano w systemie S-VHS za pomocą magnetowidu (SVO-9500 MDP, Sony) z możliwością analizy zwolnionego obrazu.

Endoskopię wykonywano w znieczuleniu miejscowym stosując bawełniane setony nasączone 2% Xylocainą z adrenaliną w rozcieńczeniu 1:10 000, które zakładano na okres 10 minut. Badanie przeprowadzano w pozycji siedzącej wprowadzając endoskop przez przewód nosowy dolny wzdłuż małżowiny dolnej. Po ustaleniu pozycji endoskopu pacjent wymawiał kilkakrotnie głoskę K w celu oceny ruchomości podniebienia i blaszki przyśrodkowej chrząstki trąbki. Następnie przełykał kilkakrotnie ślinę w celu oceny dynamiki otwarcia ujścia gardłowego TE.

Zarejestrowany na taśmie wideo obraz analizowano w normalnym czasie oraz w zwolnionym tempie z możliwością zatrzymania klatki wykorzystując program Pinnacle Studio DC 10 plus, wersja 8.

Za prawidłowy mechanizm otwarcia ujścia gardłowego trąbki Eustachiusza uznano opisany przez Poe i wsp. [3] 4-fazowy cykl:

- 1) uniesienie podniebienia i ruch przyśrodkowy blaszki przyśrodkowej chrząstki (ruch zależny od mięśnia dźwigacza podniebienia miękkiego – LVP),
- 2) przesunięcie boczne ściany bocznej trąbki, otwarcie ujścia bocznie i pionowo (ruch zależny od mięśnia napinacza podniebienia miękkiego – TVP),
- 3) maksymalne przesunięcie ściany bocznej, otwarcie światła dystalnie (mięsień TVP),
- 4) maksymalne otwarcie w okolicy zastawki (mięsień rozwierający trąbkę – DT).

W zależności od rodzaju stwierdzonej patologii wyróżniono trzy rodzaje zaburzeń mechanizmu otwarcia ujścia gardłowego trąbki:

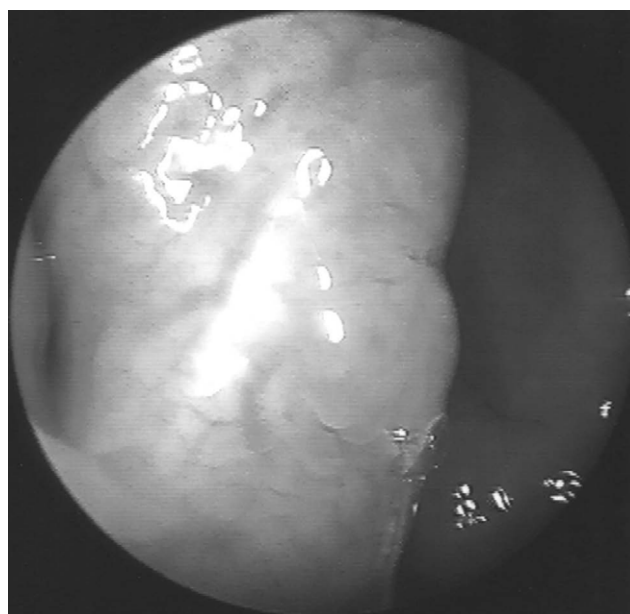
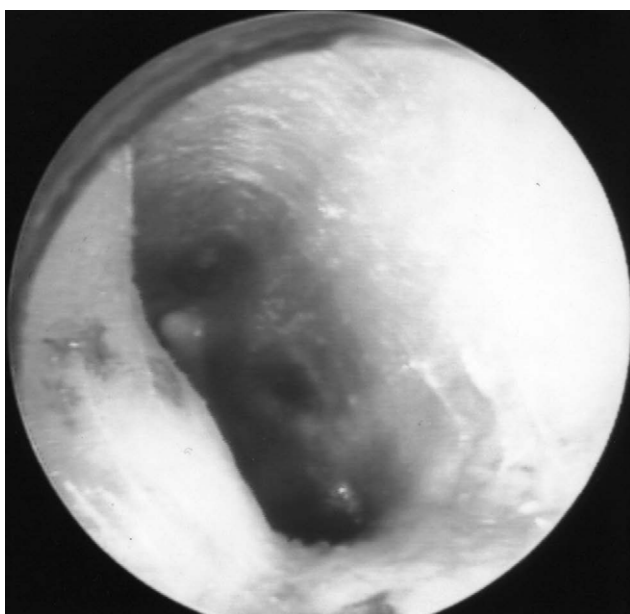
- 1) zamykający – obrzęk lub zmiany przerostowe błony śluzowej,
- 2) dynamiczny – dysfunkcja mięśni napinacza i/lub dźwigacza podniebienia miękkiego,
- 3) mieszany.

WYNIKI

Ocena endoskopowa ujścia gardłowego trąbki słuchowej z użyciem endoskopu o średnicy 4 mm pozwoliła na uzyskanie dobrego obrazu umożliwiającego późniejszą ocenę w zwolnionym tempie. U dzieci powyżej 9 roku życia wykonanie badania nie spra-



Ryc. 1. Wideoendoskopowy obraz błony bębenkowej ucha z nawracającym OMS (A) i typ zamykający dysfunkcji ujścia gardłowego trąbki słuchowej (B) u 11-letniego pacjenta



Ryc. 2. Wideoendoskopowy obraz błony bębenkowej ucha z nawracającym jednostronnym OMS (A) i typ dynamiczny zaburzeń funkcji ujścia gardłowego trąbki (brak przesunięcia ściany bocznej) (B) u 17-letniego pacjenta

wiało większych trudności, było jednakże znacznie łatwiejsze u chorych starszych. U 10 dzieci przeprowadzono jedynie jednostronną ocenę czynności gardłowego ujścia TE. Wynikało to głównie z przyczyn anatomicznych – obecności różnych form skrzywienia przegrody nosa, a w pojedynczych przypadkach także z braku pełnej współpracy u dzieci młodszych.

U wszystkich chorych stwierdzono zaburzenia czynności trąbki słuchowej po stronie chorego ucha (tab. II). W większości przypadków (81%) były one typu zamykającego (ryc.1), związanego z różnego stopnia obrzękiem i zmianami przerostowymi błony śluzowej. W 3 przypadkach dzieci z OMS stwierdzono również zaleganie wydzieliny śluzo-

wej w ujściu TE oraz odczyn zapalny błony śluzowej nosogardła.

Typ mieszany dysfunkcji, związany z obecnością zmian błony śluzowej części gardłowej trąbki słuchowej oraz dysfunkcją mięśni TVP i DT, obserwowano jedynie w dwóch przypadkach (9,5%). W pierwszym u chorego z nawracającym jednostronnym OMS i w drugim u dziecka z przewlekłym zapaleniem ucha środkowego.

Zaburzenie funkcji ujścia gardłowego TE typu dynamicznego (ryc. 2), wynikającego z nieprawidłowej funkcji mięśni TVP i DT stwierdzono tylko u 2 badanych (9,5%), jednego z OMS i jednego z przewlekłym zapaleniem ucha.

U 9 dzieci oceniano ujście gardłowe trąbki obustronnie. W 5 przypadkach dotyczyło to chorych z jednostronnym OMS. Po stronie zdrowego ucha u 3 dzieci funkcja ujścia gardłowego była prawidłowa, u 2 występował typ zamykający dysfunkcji. U badanych 4 dzieci z jednostronnym przewlekłym zapaleniem ucha środkowego po stronie zdrowej TE miała prawidłową błonę śluzową ujścia gardłowego i prawidłową dynamikę jego otwarcia.

W czasie badania nie obserwowano w naszej grupie chorych przerostu migdałka gardłowego i związanego z nim mechanicznego zamknięcia ujścia gardłowego TE.

DYSKUSJA

Proksymalna, kostna część trąbki Eustachiusza, stanowiąca 1/3 jej długości, jest stale otwarta. Część dystalna, gardłowa jest stożkowatym przewodem o rusztowaniu włóknisto-chrzęstnym pokrytym nabłonkiem oddechowym, mającym największe wymiary w okolicy ujścia gardłowego. Od strony jamy bębenkowej jest zakończona zwężeniem, zwanym cieśnią [4]. Jej światło jest zamknięte w spoczynku, otwiera się aktywnie w czasie połykania lub ziewania. Aktywne otwarcie pozwala na wymianę gazów pomiędzy jamą bębenkową a otoczeniem, jest więc jednym z elementów mechanizmu wyrównywania ciśnienia w przestrzeniach ucha środkowego. Ma to szczególne znaczenie podczas nadmiernie wysokich wartości ciśnienia – gardłowa część TE działa wtedy jako zawór bezpieczeństwa, lub nadmiernie ujemnego ciśnienia, kiedy jej otwarcie pozwala na jego wyrównanie [5]. Drenaż wydzieliny jest możliwy dzięki aktywności śluzowo-rzęskowej nabłonka oraz czynności pompującej mięśni okołotrąbkowych podczas pasywnego aktu zamy-

kania trąbki. Zabezpieczenie przed refluksem wydzieliny z nosogardła zapewnia zamknięta spoczynkowa pozycja TE oraz poduszka powietrzna gazu zamkniętego w przestrzeniach ucha środkowego.

Aktywne otwarcie części gardłowej TE jest możliwe dzięki skoordynowanemu działaniu mięśni – napinacza podniebienia miękkiego, grupy włókien tworzących błonę na przyśrodkowym brzegu mięśnia napinacza podniebienia miękkiego zwanych mięśniami otwierającymi trąbkę oraz dźwigacza mięśnia podniebienia miękkiego. Zasadnicze znaczenie w otwarciu górnej części światła trąbki, spełniającej funkcję wentylacyjną, ma TVP i DT [6, 7]. Rola pomocniczą u starszych dzieci i dorosłych spełnia także dobrze rozwinięta, zbita kolagenowa tkanka łączna leżąca w bocznej okolicy okołotrąbkowej [8].

Stan błony śluzowej ujścia gardłowego TE odgrywa istotną rolę w utrzymaniu jej prawidłowej funkcji. Zmiany zapalne z obrzękiem, zaburzeniem mechanizmu oczyszczania śluzowo-rzęskowego, zwiększeniem objętości gruczołów i tkanki podnabłonkowej [9] związane z infekcją wirusową i bakteryjną [10], alergią, wysokim refluksem do przestrzeni nosogardła [11] powodują zmniejszenie światła TE i wpływają na funkcję otwarcia.

Wprowadzenie metod endoskopowych do oceny trąbki przez Kimurę w 1989 r. zapoczątkowało rozwój badań TE z użyciem zarówno giętkich, jak i sztywnych endoskopów. Umożliwia to bezpośrednią obserwację czynności trąbki. Technika ta została uzupełniona przez możliwość rejestracji obrazu i jego oceny w zwolnionym tempie.

W ocenianej przez nas grupie dzieci z wysiękowym i przewlekłym zapaleniem ucha środkowego stwierdziliśmy w ponad 2/3 przypadków zamykający typ zaburzeń czynności trąbki słuchowej po stronie chorego ucha związany ze zmianami zapalnymi i przerostowymi błony śluzowej.

Takahashi i wsp. [12] po wideoendoskopowej ocenie ujścia gardłowego TE bez określenia jej dynamiki u chorych z OMS stwierdzili, że główną przyczyną jego zwężenia u dzieci był ucisk przez migdałek gardłowy, a w następnej kolejności obrzęk i blokada przez wydzielinę z nosa. U dorosłych dominowały zmiany obrzękowe. Ten sam autor w badaniach dużej grupy dzieci z OMS [13] stwierdził, że najczęstszą przyczyną obstrukcji ujścia gardłowego była śluzowo-ropna wydzielina z nosa, następnie ucisk przez tkankę migdałka gardłowego. Obrzęk ujścia obserwował jedynie w 10,4% przypadków.

U badanych przez nas chorych nie obserwowano cech infekcji górnych dróg oddechowych i przerostu migdałka gardłowego. Część z nich miało wykonaną adenotomię we wcześniejszym okresie. Należało więc przypuszczać, że głównym czynnikiem patogenetycznym schorzeń ucha środkowego była u nich dysfunkcja trąbki słuchowej. Podobne wnioski wyciągnęli Swarts i Bluestone [14] oceniając za pomocą testów manometrycznych funkcję TE u starszych (powyżej 6 r.ż.) dzieci i dorosłych z OMS leczonych drenażem wentylacyjnym.

Poe i wsp. [15] oceniając czynność otwarcia ujścia gardłowego trąbki u dorosłych ze schorzeniami ucha środkowego stwierdzili, że obrzęk błony śluzowej powoduje ograniczenie otwarcia z powodu zmniejszenia przesunięcia bocznej ściany trąbki.

Dominujące w naszej grupie dzieci z nawracającym OMS i przewlekłym zapaleniem ucha środkowego zmiany obrzękowo-zapalne części gardłowej TE wymagają dodatkowego postępowania diagnostycznego – badania w kierunku obecności przewlekłego stanu zapalnego, choroby refluksowej i chorób alergicznych. Leczenie jedynie drenażem wentylacyjnym wysiękowego zapalenia ucha środkowego jest w tych przypadkach niewystarczające, nie usuwa bowiem przyczyn wywołujących odczyn zapalny.

Jedynie u 4 chorych w naszej grupie dzieci (19%) stwierdzono zaburzenie mechanizmu otwarcia TE związane z dysfunkcją mięśnia TVP i DT. U dorosłych chorych zaburzenia mięśniowe towarzyszące zmianom obturacyjnym lub występujące jako jedyna patologia były znacznie częstsze. Poe i wsp. [15] obserwowali je u 67% badanych z chorobami ucha środkowego i u 40% chorych kwalifikowanych do laserowej plastyki ujścia gardłowego TE z nawracającymi OMS [11]. Przyczyna zaburzeń funkcji mięśni okołotrąbkowych jest nieznana. Może wynikać z anomalii anatomicznych dotyczących ich budowy (wielkość, kierunek przebiegu, przyczep do blaszki bocznej chrząstki trąbki) oraz zaburzeń koordynacji ruchu pomiędzy TVP i DT. Stwierdzenie obecności zmian tego typu jest złym czynnikiem prognostycznym, zarówno co do nawrotów OMS, jak i wyniku zabiegu w przypadku leczenia chirurgicznego przewlekłego zapalenia ucha środkowego. Chorzy z OMS i dysfunkcją mięśni otwierających ujście gardłowe TE powinni mieć zakładane rurki długoterminowe.

U dwojga dzieci z jednostronnym OMS stwierdzono także po stronie zdrowego ucha zmiany obturacyjne ujścia gardłowego trąbki. Zaburzenie drożności trąbki potwierdził test funkcji trąbki

(Tympanometr Zodiak 901, Madsen). Dotyczyło to dzieci z wywiadem obustronnego wysiękowego zapalenia ucha leczonego obustronną tympanostomią, a następnie z nawrotami jednostronnego OMS.

U 7 dzieci z jednostronną chorobą ucha środkowego wynik oceny gardłowej części trąbki po stronie zdrowego ucha był prawidłowy. Badania nad różnicą w czynności trąbki słuchowej po stronie prawej i lewej u dzieci z rurkami wentylacyjnymi wykazały, że 28% badanych wykazuje różnice w aktywnej wentylacyjnej funkcji trąbek w obu uszach. Tak więc prawa i lewa TE u jednego dziecka może wykazywać bardzo różną funkcję [16].

WNIOSKI

Nieinwazyjna, czynnościowa wideoendoskopowa ocena ujścia gardłowego trąbki słuchowej jest przydatna w diagnostyce przyczyn jej dysfunkcji, szczególnie u dzieci starszych z przewlekłymi chorobami ucha środkowego. Ocena zwolnionego obrazu umożliwia określenie funkcjonalnej wydolności mięśni okołotrąbkowych.

PIŚMIENNICTWO

1. Kouwen H, van Balen FAM, Dejonckere PH. Functional tubal therapy for persistent otitis media with effusion in children: myth or evidence? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2005; 69: 943–951.
2. Tos M. Importance of eustachian tube function in middle ear surgery. *Ear Nose Throat J* 1998; 77: 711–747.
3. Poe DS, Pyykkö I, Valtonen H, Silvola J. Analysis of Eustachian tube function by video endoscopy. *Am J Otol* 2000; 21: 602–607.
4. Schuknecht HF. *Pathology of the Ear*. 2nd ed. Pennsylvania: Lea & Febigar; 1993. p. 41–42.
5. Ars B. Balance of pressure variations in the middle ear cleft. W: Ars B, red. *Fibrocartilaginous Eustachian tube – middle ear cleft*. Haga: Kugler Publications; 2003. p. 57–66.
6. Rood SR, Doyle WJ. Morphology of tensor veli palatini, tensor tympani, and dilator tubae muscles. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1978; 87: 202–210.
7. Sando I, Takahashi H, Matsune S, Aoki H. Localization of function in the eustachian tube: a hypothesis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1994; 103: 311–314.
8. Orita Y, Miura M, Sando I, Hasebe S. Postnatal changes in the connective tissue in the region lateral to the eustachian tube: possible relationship to tube function. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2003; 112: 716–721.

9. Cayé-Thomasen P, Tos M. Eustachian tube gland tissue changes are related to bacterial species in acute otitis media. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 2004; 68: 101–110.
10. Miura M, Takahashi H, Honjo I, Hasebe S, Tanabe M. Influence of the upper respiratory tract infection on tubal compliance in children with otitis media with effusion. *Acta Otolaryngol* 1997; 117: 574–577.
11. Poe DS, Metson RB, Kujawski O. Laser eustachian tuboplasty: a preliminary report. *Laryngoscope* 2003; 113: 583–591.
12. Takahashi H, Miura M, Honjo I, Fujita A. Cause of eustachian tube constriction during swallowing in patients with otitis media with effusion. *Ann Otol Rinol Laryngol* 1996; 105: 724–728.
13. Takahashi H, Honjo I, Fujita A. Endoscopic findings at the pharyngeal orifice of the eustachian tube in otitis media with effusion. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 1996; 253: 42–44.
14. Swartz JD, Bluestone CD. Eustachian tube function in older children and adults with persistent otitis media. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 2003; 67: 853–859.
15. Poe DS, Abou-Halawa A, Abdel-Razek O. Analysis of the dysfunctional eustachian tube by video endoscopy. *Otol Neurotol* 2001; 22: 590–595.
16. Van Heerbeek N, Akkerman AE, Ingels KJAO, Engel JAM, Zielhuis GA. Left-right differences in eustachian tube function in children with ventilation tubes. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 2003; 67: 861–866.

Adres autora:

Bożena Skotnicka

Klinika Otolaryngologii Dziecięcej AM

ul. Waszyngtona 17

15-274 Białystok

Praca wpłynęła: 24.01.2007 r.